Die embolischen Verstopfungen der grösseren

Die embolischen Verstopfungen der grösseren Lungenarterienäste beim Pferde und ihre Einwirkung auf dessen Gebrauchswerth.

Inaugural-Dissertation

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität Leipzig

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Horst Käppel
Amtsthierarzt in Leipzig.

Sonderabdruck aus der Zeitschrift für Thiermedicin 1904, Heft 4.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1904.

In meiner Eigenschaft als Amtsthierarzt des städtischen Vieh- und Schlachthofes zu Leipzig hatte ich im Sommer des Jahres 1901 die Untersuchung eines Pferdes vorzunehmen, welches während der Nacht im Stalle des Besitzers wegen hochgradiger Athemnoth abgestochen und zur Ausschlachtung ins Pferdeschlachthaus des hiesigen Schlachthofes eingeliefert worden war.

Bei der Beschau war zunächst nirgends eine Abweichung vom Normalen zu entdecken, durch welche die bei Lebzeiten festgestellte hochgradige Athemnoth hätte veranlasst sein können; insbesondere waren Herzfehler und an der Lunge, ausser minimalem Emphysem der Spitzen bezw. Ränder, irgend welche pathologischen Zustände nicht nachzuweisen. Als ich aber an der Grenze des hinteren Drittels beider Lungenhauptlappen je einen tiefen querverlaufenden Einschnitt anlegte, entdeckte ich im linken und rechten geraden Hauptast der Lungenarterie je einen grauröthlichen bis graugelben Fibrinpfropf. Diese Pfröpfe verstopften das Gefässlumen annähernd und besassen eine Länge von 10 und 12 cm; stellenweise hatte Verklebung zwischen Pfropf und Intima stattgefunden.

Auf Grund dieses Befundes gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass im vorliegenden Falle die Athemnoth als eine Folge ungenügenden Gasaustauschs in den Lungen anzusehen war, welche einerseits veranlasst wurde durch den behinderten Blutstrom in grösseren Aesten der Lungenarterie — Ursache zwei grosse Fibrinpfröpfe, anderseits aber eine Steigerung erfuhr durch den Kohlensäurereichthum bez. Sauerstoffmangel der Stallluft; denn wie die angestellten Erhebungen ergaben, war der Stall dunstig, ungenügend ventilirt, und vor allem für die darin untergebrachten 23 Pferde viel zu eng und obendrein noch sehr niedrig.

Da sich in der thierärztlichen Literatur mit Ausnahme einer kurzen Angabe von Kitt (pathol. Anat. der Haussäugethiere, 1901, pag. 188). Abhandlungen über derartige Fälle bei Hausthieren, speciell aber beim Pferde, nicht vorfinden, so beschloss ich der mir durch diesen Fall angegebenen Spur weiter nachzugehen.

An dieser Stelle will ich nicht unterlassen, Herrn Professor Dr. A. Eber, Direktor des Veterinärinstitutes der Universität Leipzig, für die mir bei vorliegender Arbeit gewährte Unterstützung, speziell auch durch Ueberlassung der einschlägigen Literatur, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Die Häufigkeit embolischer Verstopfungen der grösseren Lungenarterienäste beim Pferde.

Um zunächst einigermaassen ein Urtheil über die Häufigkeit dieser Gefässverstopfung zu bekommen, legte ich vorerst bei jeder Pferdelunge, die mir zur Untersuchung vorkam, einen Querschnitt durch die Grenze des hinteren Drittels des linken und rechten Lungenhauptlappens an; dabei wurde immer der dem oberen gewölbten Rande der Lunge parallel verlaufende gerade Hauptast der Lungenarterie getroffen. Ein zweiter Schnitt wurde in einer Entfernung von ca. 10—11 cm vom unteren scharfen Rande der Hauptlappen und zwar parallel zu diesem verlaufend, angebracht. So schnitt ich denn im positiven Falle bis an die Pfröpfe heran oder auch durch diese hindurch, wobei die durchschnittenen Pfropfstümpfe entweder auf der Schnittfläche vorsprangen oder ganz aus den Gefässen herausfielen. Nach dieser Methode untersuchte ich 1977 Pferdelungen, von welchen 29 Lungen mit Pfröpfen in den Arterienästen behaftet befunden wurden; das sind 1,47 Proz. aller Lungen. Dass bei dieser groben Untersuchung ein zu niedriges Ergebnis erzielt sein musste, lag wohl nahe. In Folge dessen nahm ich bei weiteren 100 Lungen die Untersuchung derart vor, dass ich, vom Stamm der Lungenarterie ausgehend, alle grösseren Arterienäste bis an ihre feineren Vertheilungen, bis zu ca. 2 mm Durchmesser, aufspaltete. Hierbei gelangte ich zu dem überraschenden Ergebniss, dass von diesen 100 Lungen 9 mit Pfröpfen bezw. deren Residuen in den Lungenarterienästen behaftet waren. Mag nun bei diesem Resultat der Zufall des Vorkommens eine gewisse Rolle mitspielen, sicher ist jedenfalls hierdurch ein ziemlich häufiges Auftreten derartiger pathologischen Veränderungen in den Lungen der Pferde bewiesen.

Virchow giebt die Häufigkeit der Lungenarterienpfröpfe auf 8 bis 10 Proz. aller menschlichen Leichen an; nach mündlichen Angaben Marchand's soll der Prozentsatz noch weit höher sein.

Zur Bearbeitung meines Themas standen mir also insgesamt 38 Fälle zu Gebote, die ich, soweit angängig, nach allen Richtungen aufzuklären mich bestrebte.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Bei der genaueren Untersuchung der pathologischen Veränderungen stellte sich heraus, dass es sich nicht immer um dasselbe Bild der Arterienverstopfung handelte, sondern um eine ganze Reihe von Stadien derselben, welche den Verlauf des Leidens, je nach den verschiedentlich zu erwartenden Ausgängen kennzeichneten. Da aber weder an den Gefässwänden selbst, noch in deren Umgebung jemals eine Ursache der Entstehung der Pfröpfe zu entdecken war, so gelangte ich zu der Ueberzeugung, dass letztere von fern her zugeführt sein mussten.

Die Entstehung dieser Fibrinpfröpfe durch Embolie ergiebt sich schon daraus, dass sie entweder auf einer Theilungsstelle reiten oder in der Kontinuität eines Astes eingekeilt sind. Ausserdem erstrecken sich die Gerinnungen nur ausnahmsweise bis in die kleineren Gefässäste hinein und niemals sind kleine blumenkohlartige bez. verucöse Bildungen an der Intima der Theilungsstellen grösserer Aeste, wo doch gerade die Pfröpfe häufig oder fast regelmässig vorkommen, zu finden. Es handelt sich demnach um Fibrinpfröpfe, welche den Lungenarterienästen mit dem Blutstrom zugeführt werden.

Nach den von mir gemachten Beobachtungen mussten unterschieden werden:

1. Frische Pfröpfe,
2. ältere bez. organisirte Pfröpfe.

1. An den frischen Pfröpfen liessen sich folgende Merkmale erkennen:

Die Pfröpfe fielen entweder beim Eröffnen des Gefässlumens von selbst heraus, weil sie mit der Intima in keinerlei Zusammenhang standen, oder aber sie waren bereits mehr oder weniger eine Verklebung mit der Gefässwand eingegangen.

Unter Verklebung ist eine Verbindung zwischen Embolus und Itima zu verstehen, welche schon kuze Zeit nach der Ansiedelung des Ersteren durch Ausscheidung von Fibrin aus dem vorbeiströmenden Blute zu Stande kommen kann.

Hinsichtlich Grösse, Farbe, Gestalt, Zusammensetzung und Häufigkeit in den verschiedenen Lungenarterienästen eines Individuums waren die frischen Pfröpfe recht unterschiedlich.

Der Grösse nach konnte man Pfröpfe von kaum Erbsengrösse bis zu 28 cm Länge und 2,5 cm Stärke unterscheiden. In den weitaus meisten Fällen, in denen die eingewanderten Pfröpfe jüngeren Datums waren, zeigte sich ihre Stärke dem betroffenen Gefässlumen entsprechend, d. h. die Verstopfung des Lumens war meist

ziemlich vollständig, während in einzelnen wenigen Fällen stellenweise die gesammte Peripherie des Embolus mit der Intima in Verbindung stand und somit den Blutstrom vollständig unterbrochen hatte.

Die Farbe dieser Pfröpfe wechselte sehr. In einigen Fällen erschien dieselbe dunkelroth, zumeist jedoch herrschte, je nach den stattgehabten Resorptionsvorgängen, welchen die Pfröpfe an ihren Entstehungsorten bereits unterlegen hatten, die graurothe bis graugelbliche Farbe vor.

Die Gestalt war in der Regel gestreckt, strangförmig oder kurz rundlich bis oval, zuweilen mit treppenförmig abgerissenem Rand. Diejenigen in den Gefässästen festgeklemmten Emboli, deren Form länglich und dünn war, erschienen durch den Druck des zuströmenden Blutes zusammengeschoben und hatten einen geschlängelten Verlauf angenommen. Die Oberfläche war entweder glatt oder rauh, uneben, höckerig, mit Rinnen oder Fortsätzen versehen. Da diese Unebenheiten die Anlagerung neuer Fibrinniederschläge begünstigten, so machten sich entsprechend diesen Stellen an der Oberfläche der Pfröpfe dunkelrothe Nüancirungen bemerkbar. Auch in anderer Weise hatte eine Grössenzunahme der Pfröpfe stattgefunden, theils hinter denselben, wenn das Blut an den Hindernissen noch vorbeiströmen konnte, theils am vorderen dem Blutstrom entgegenstehenden Ende durch haubenartig aufgelagerte Fibrinmassen. Emboli, welche nicht durch Festklemmen im enger gewordenen Gefässlumen, sondern an einer Gefässtheilung zum Stillstand gebracht worden waren, erschienen auf der Theilungsstelle reitend. Dünne biegsame Pfröpfe hingen zuweilen mit beiden Enden in die Theilungsäste hinein. Stärkere Pfröpfe hingegen waren leicht gewellt oder auch starr vor der Theilung liegen geblieben. In den meisten Fällen hatten sich durch Anlagerung von Fibrinmassen in der oben angegebenen Art baumartig verzweigte Thromben von ganz verschiedener Ausdehnung entwickelt.

Die Konsistenz der Fibrinpfröpfe war in der Regel gummiartig elastisch, festweich bis bröcklig. Schon gelegentlich des Abtastens der Lungen von aussen konnte man dieselben durchfühlen, wenn sie mindestens Bleistiftstärke besassen. An ein und demselben Pfropf war zuweilen die Konsistenz ganz verschieden, je nachdem jüngere und ältere Absschnitte zum Aufbau dienten.

Auf dem Durchschnitt fand man, dass diese Gebilde durchaus massiver Natur waren. Zumeist machte sich circuläre Schichtung bemerklich und in entsprechender Weise liess sich auch die Schichtung schaalenartig von aussen ablösen; nach innen aber hörte die Schichtung häufig ganz auf; auch wurde die Farbe nach innen dunkler. An einigen Pfröpfen gab sich innerliche Erweichung zu erkennen, indem gleichsam axiale Hohlräume sich gebildet hatten, die mit rothen schleimigen bis bröcklichen Massen angefüllt waren. Bacterien liessen sich in diesen Zerfallsmassen nicht nachweisen.

2) Die älteren Pfröpfe zeichneten sich aus durch beginnende oder auch vorgeschrittene Organisation, indem von der Intima der Gefässwand ausgehend sich ein röthliches gallertiges Granulationsgewebe auf der Oberfläche der Fibrinpfröpfe ausdehnte und Gefässsprossen in deren Tiefe entsandte. In älteren Stadien waren die Fibrin-

massen mehr oder weniger stark zur Aufsaugung gelangt, bis als Endproduct dieses Processes nur noch Bindegewebe in Gestalt von Fasern oder Strängen übrig blieb. Nur fand man als letzte Ueberreste der Fibrinpfröpfe zuweilen bräunliche Pigmentinselchen, welche aus dem Inneren der Bindegewebsstränge hervorschimmerten.

In der Grösse nahmen die Pfröpfe bei zunehmender Organisation bis auf den zehnten Theil ihres ursprünglichen Umfanges und noch mehr ab, während ihre Konsistenz immer mehr zugenommen hatte.

Auf dem Durchschnitt unterschied man gewöhnlich einen Ueberzug von Granulations- oder Bindegewebe und im Innern mehr oder weniger deutlich geschichtete Fibrinmassen von hellerer gelbröthlicher oder grauröthlicher Farbe; oder es erschien bei totaler Organisation der Pfropf auch auf dem Durchschnitt als solider Bindegewebsstrang von grauweisser Farbe.

Das mir gebotene Material der 38 Lungen lieferte Pfröpfe in allen Entwickelungsphasen.

a) Ausschliesslich frische Pfröpfe fanden sich vor in 18 Lungen;

b) vollständig organisirte Pfröpfe ohne Gegenwart frischer in 3 Lungen;

c) in der Organisation begriffene Pfröpfe ohne Gegenwart frischer in 7 Lungen;

d) Pfröpfe der verschiedenen Stadien nebeneinander fanden sich in 10 Lungen.

Ueber die Vorgänge, welche sich an den frischen Embolis abspielen und dieselben in organisirte umwandeln, lässt sich Folgendes sagen:

Wenn der embolisch zugführte Pfropf in einen Lungenarterienast gelangt, wird er sich entweder an einer enger werdenden Stelle einkeilen oder auf einer Theilungsstelle sitzen bleiben. Die Gestalt des zugeführten Pfropfes verändert sich recht bald dadurch, dass sich aus dem vorbeiströmenden Blut neue Fibringerinnsel anlagern. Nach Virchows Versuchen mit Kautschuk und Hollundermarkstückchen tritt eine Blutgerinnung vor dem eingebrachten Pfropf ein und zwar entsteht hierdurch eine Art Kappe an dem dem Herzen zugewandten Ende, welche sich bis zum nächsten früher abgehenden Aste zu erstrecken pflegt und bald eine rundliche, bald eine kegelförmige Gestalt hat.

Es tritt ferner eine Gerinnung des Blutes zwischen Embolus und Gefässwand ein, welche, je nachdem die Oberfläche glatt oder höckerig oder mit Rinnen versehen, sich verschiedenartig

einstellt. An den Stellen, wo eine ständige Berührung mit der Gefässwand statt hat, bildet sich gewöhnlich binnen wenig Tagen (nach Virchows Experimenten war nach 46 Stunden der Pfropf eines unterbundenen Stückes der Vena jugularis bereits adhärend) eine Verklebung, von der ausgehend nach weiterem Zeitverlauf zunächst ein röthliches gallertiges Bindegewebe mit Gefässsprossung über die Oberfläche des Pfropfes hinzieht. Dieses Gewebe dehnt sich an der Oberfläche des letzteren immer mehr aus, sendet Abzweigungen in dessen Tiefe und führt zur Aufsaugung der zerfallenden Fibrinmassen.

Da es sich um vollkommen aseptische Emboli handelt, so findet man zunächst keine Veränderung an dem verstopften Gefäss; am allerwenigsten aber kommt es zu einer Veränderung des benachbarten Lungengewebes. In Folge der dauernden Berührung zwischen Pfropf und Gefässwand und der sich anschliessenden Organisation muss natürlich die Gefässwand in direkte Mitleidenschaft gezogen werden, wodurch wir späterhin das Bild einer chronischen Endarteriitis erhalten mit den Ausgängen in bindegewebige Verdickung oder Schrumpfung.

Durch Letztere, in Verbindung mit den Neubildungen auf der Intima resp. im Gefässlumen, entsteht ein Zustand, den man mit sinuöser oder cavernöser Degeneration bezeichnet. Die Gefässwandverdickung ist mehr oder weniger in allen Fällen der Organisation vorhanden und richtet sich nach dem Umfang der letzteren; gleichzeitig hat die Elastizität der kranken Gefässwand durch den Krankheitsverlauf beträchtlich eingebüsst.

Bezüglich des totalen Ueberganges der Fibrinpfröpfe in organisirtes Bindegewebe kann man viererlei Ausgänge feststellen:

1. Umwandlung in solide Bindegewebsstränge grösseren Kalibers;

2. in dünne Bindegewebsbalken oder Fäden, welche das Gefässlumen durchkreuzen oder wandständig sind, in geringer Anzahl;

3. in ein maschiges Gerüst von Bindegewebsbalken, welches die Gefässwände gegenseitig zusammenzieht, und

4. in eine vollständige Gefässverwachsung mit Unterbrechung jeglicher Wegsamkeit des Lumens.

Den unter 4 bezeichneten Zustand fand ich in drei Pferdelungen vor.

Vertheilung der Pfröpfe auf die einzelnen Lungenabschnitte.

Anatomisches.

Die Lungenarterie entspringt bekanntlich aus dem rechten Herzen mit einem kurzen ca. 10—12 cm langen für drei Finger passirbaren Stamm von ca. 17 cm Umfang, welcher im flachen Bogen von vorn und unten an die Lungenwurzel herantritt, um sich an deren ventralen Fläche in einen linken und rechten Hauptast zu theilen.

Nach Küttner (Beitrag zur Kenntniss der Kreislaufverhältnisse der Säugethierlunge. Virchow's Arch., Bd. LXXIII, p. 476), ebenso nach Ellenberger und Baum (Handbuch der vergl. Anatomie der Hausthiere. Berlin 1900, p. 592), verzweigen sich nun die Aeste der Lungenarterie entsprechend dem Bronchialbaum. Küttner spricht ferner von feststellbaren Wechselbeziehungen zwischen Arteria bronchialis und pulmonalis und glaubt, dass wenn auch die Lungenarterienäste Endarterien darstellen, sich doch nach Verlegung eines Astes der Arteria pulmonalis anastomotische Verbindungen entwickeln können, welche aus den Kapillargefässen hervorgehen. Ebenso sagt Hirtl (Corrosionsanatomie 95, p. 7), dass die Kapillarnetze aller Lobuli in anatomischer Verbindung stehen.

Betrachtet man das System der Lungenarterie des Pferdes vom eröffneten Lumen aus, so findet man von den geraden Hauptästen, welche mit dem geraden Hauptbronchus unter dem oberen gewölbten Rand der Lunge bis ca. 13 cm an das hintere flache Ende des Hauptlappens verlaufen, dass ausser den vielen bis 3 mm starken Gefässabzweigungen eine nicht grosse Anzahl stärkerer Aeste abgehen. In unmittelbarer Nähe der Theilung des Stammes entspringt ein Ast, welcher zur Versorgung des Spitzenlappens dient, in einer Stärke wie die Kuppe eines kleinen Fingers. Am Einschnitt zwischen Spitzen und Hauptlappen befindet sich die für die Kuppe eines Zeigefingers passirbare Abgangsöffnung für einen Ast, der denjenigen Theil des Hauptlappens versorgt, welcher vom Einschnitt und den unteren Rand des Hauptlappens begrenzt wird. Dieser Gefässast besitzt eine mit spitzem Messer oder kleiner spitzer Scheere verfolgbare Länge von 24 bis 26 cm. Ca. 3—4 cm hinter der Abgangsstelle dieses Astes folgt eine für einen Mittelfinger gangbare Abzweigung aus dem geraden Hauptast, und zwar erscheint uns dieselbe so stark, dass man beinahe von einer Theilung des geraden Hauptastes in zwei gleichstarke Aeste sprechen könnte, welche durch eine halbmondförmig vorspringende, und durch einen darunterweglaufenden Bronchus gestützte Scheidewand von einander geschieden werden. Der an diese Stelle des geraden Hauptastes gelangende Blutstrom wird hierdurch und bei der anatomischen Lage der Lungenhauptlappen gleichsam halbirt in

eine obere innere und untere äussere Hälfte. Ungefähr 13 cm vor dem hinteren Ende des Hauptlappens beginnt die Auftheilung des geraden Hauptastes in secundäre, tertiäre etc. Aeste. Der zuletzt beschriebene, also zweite Hauptseitenast schafft das functionelle Blut in den mittleren Theil des Hauptlappens und lässt sich gleichfalls bis zum Rande, ca. 28 cm weit, verfolgen. Alle diese Aeste theilen sich sowohl, als geben auch kleine Seitengefässe direct ab. Erwähnung verdienen noch zwei kurze gänsefederkielstarke, aus dem geraden Hauptast abzweigende Gefässe, die in den oberen stumpfen Lungenrand verlaufen; ferner die für die Spitze eines kleinen Fingers passirbare Abzweigung für den mittleren Lungenlappen, welche im Anfangstheil des rechten geraden Arterienhauptastes ihren Ursprung hat. Mit Ausnahme der letzteren Abzweigung erscheinen beide Lungen in Bezug auf die Lungenarterienäste bilateral symetrisch.

Alle die stärkeren Aeste führe ich deshalb auf, weil ich nur in den Gebieten dieser grösseren Aeste die Gefässverstopfungen vorgefunden habe, was sich leicht dadurch erklären lässt, dass nur grössere, nicht eitrig oder jauchig zerfallene Emboli eine Rolle spielen.

Wenn man von der Thatsache ausgeht, dass die Pfröpfe als Emboli der Lunge zugeführt werden, so muss man ohne weiteres die Annahme Virchows (gesammelte Abhandlungen) gelten lassen: „Wohin der Strom bezw. Blutdruck am stärksten ist, dorthin erfolgt die Verschleppung.“ Demzufolge müsste die rechte Lunge mehr betroffen sein als die linke, weil doch der mittlere Lungenlappen mit der rechten Lunge auch betr. der Blutversorgung in directem Zusammenhange steht und somit der nach der rechten Lunge abzweigende Arterienast um soviel stärker sein muss als der linke. Nach meinem Dafürhalten kann aber der Unterschied nicht gross sein. Eine strikte Gesetzmässigkeit, ob linke oder rechte Lunge durch derartige Emboli häufiger betroffen wird, kann ich beim Pferde nicht anerkennen; vielmehr halte ich die Vertheilung derselben sehr vom Zufall abhängig. Im Ganzen fand ich 35 mal die linke und 28 mal die rechte Lunge heimgesucht; ich gestatte mir aber durchaus nicht auf diesen Befund eine Regel aufzubauen. Mir dünkt, dass, weil beim Pferde der linke Hauptast mehr im geraden Verlauf des Lungenarterienstammes liegt, als dies beim rechten Hauptast der Fall ist, die Emboli grösseren Kalibers meist in die linke Lunge einwandern müssen.

Was nun die Vertheilung der Pfröpfe in den einzelnen Lungenabschnitten anbetrifft, so ist zunächt zu berücksichtigen,

dass es sich hier nicht um kleine Emboli, entstanden durch infectiösen Zerfall von Venenthromben handelt, sondern um Elemente von Halberbsengrösse bis Fingergrösse und darüber. Es mögen deshalb in der Hauptsache auch nur stärkere Arterienäste als Orte für die Verstopfungen in Betracht kommen.

Die Vertheilung der Pfröpfe in den einzelnen Lungenabschnitten richtet sich in erster Linie nach dem geraden Verlauf des Stromes und alsdann nach der Stärke der abzweigenden Hauptäste.

Die nachstehende Tabelle giebt hierzu einen schematischen Ueberblick.

Von 38 mit Pfröpfen behafteten Lungen waren betroffen:

		Spitzen-lappen	Hauptlappen			Mittlerer Lungen-lappen
			I. grosser Seitenast	II. grosser Seitenast	gerader Hauptast	
Beide Lungen zugleich betroffen	linke Lunge	1	13	18	24	—
	rechte Lunge	—	12	17	23	2
nur eine Lungenhälfte betroffen	linke Lunge	—	1	4	7	—
	rechte Lunge	—	—	—	3	—
		1	26	39	57	2

Aus dieser Uebersicht geht hervor, dass die meisten Pfröpfe dem nach hinten verlaufenden Blutstrom der geraden Hauptäste folgen, um sich im hintersten Drittel der Hauptlappen festzusetzen.

Die von Virchow in die Vena jugularis bei Hunden eingebrachten Pfröpfe wurden fast regelmässig in den unteren Lappen vorgefunden.

Beträchtlich geringer als im geraden Hauptast ist das Vorkommen derselben in dem zweiten, stärksten Seitenast. Dieser zweigt sich in einem viel spitzeren Winkel vom geraden Hauptast ab als der erste grosse Seitenast, welch letzterer zugleich ein geringeres Anfangslumen aufweist als der zweite grosse Seitenast. Aus diesen beiden Momenten erklärt sich das geringere Vorkommen der Pfröpfe im ersten grossen Seitenast gegenüber dem zweiten. Am seltensten aber ist der Spitzenlappen — zweimal — und der mittlere Lappen — einmal — betroffen gewesen. In diesen drei Fällen erwiesen sich alle grösseren Arterienäste dermaassen

mit Pfröpfen beladen, dass man sich nicht wundern konnte, in Folge des durch die Stromhindernisse abgelenkten Blutstromes auch Pfröpfe in engere Gefässe (des Mittellappens bezw. die senkrecht abzweigenden Aeste der Spitzen) verschleppt zu finden.

In der Hauptsache konnte man feststellen, dass, wenn eine Verstopfung des geraden Astes nicht vorhanden, auch in den übrigen Aesten eine solche nicht vorzufinden war. Aber keine Regel ohne Ausnahme! Nämlich von allen 38 Fällen waren doch 4 Lungen mit abweichendem Befund ausgestattet, und zwar betraf dies ein einziges Mal nur den vorderen grossen Seitenast und drei Mal nur den zweiten grossen Seitenast des Hauptlappens, woselbst nur je ein Pfropf konstatirt wurde. Sonst war eben doch in der Regel zu erkennen: die erste Verstopfung erfolgt im geraden Hauptast und erst in zweiter Linie die Verlegung des zweiten, dann die des vorderen grossen Seitenastes des Hauptlappens und schliesslich auch anderer Aeste der Lungenarterie.

Zuweilen fanden sich mehrere Pfröpfe in ein und demselben Gefässast vor. Diese Erscheinung erklärt sich wie folgt:

1. Dieselben mögen unmittelbar hinterander herschwimmen, um sich gemeinsam anzusiedeln (Fig. 1).

2. Mehrere Pfröpfe hintereinander können entstehen durch erneutes Loslösen von Theilen des eingewanderten, eingekeilten, aber nicht vollständig obturirenden Propfes.

3. Andrerseits ereignet es sich wiederum, dass eine primäre Verstopfung zur Rückbildung gelangt, unter Hinterlassung bindegewebiger Neubildungen, Wandverdickung und Gefässverengerung; aber nachdem das Lumen wieder gangbar geworden, hat sich Gelegenheit zur Ansiedelung eines frischen Embolus geboten. Am besten veranschaulicht diesen Zustand Fig. 2a und 2b, wo der posteriore Thrombus sich durch Einklemmen festgesetzt hatte. Fig. 2a zeigt uns das eben eröffnete Gefäss mit einem fast fingerlangen, frisch zugeführten Pfropf, und darüber einen erbsengrossen Rest des zum grössten Theil verdeckten, organisirten Pfropfes; Fig. 2b hingegen präsentirt den letzteren in vollem Umfang nach Entfernung des secundär eingewanderten. Ein derartiger Befund ist gar nicht sehr selten, wurde vielmehr an 9 Lungen verzeichnet.

Woher kommen die Emboli?

Wie bereits an früherer Stelle dargethan, müssen die Pfröpfe mit dem Blutstrome zugeführt worden sein aus irgend einem in der Circulation vor den Lungen gelegenen Theile des Gefässsystems,

d. h. aus den Venen oder dem rechten Herzen als den Orten ihrer Entstehung.

Semmer (Koch's Encyklopädie der Thierheilkunde 1888—1900: Venenkrankheiten) sagt: „Es muss angenommen werden, dass die Venenthromben selbst oder auch nur Theile solcher mit dem Blutstrom fortgetrieben werden, bis sie schliesslich, nachdem sie die rechte Herzhälfte passirt, in dem enger werdenden Lungenarteriensystem sitzen bleiben.

Unwillkürlich legt man sich die Frage vor: Können durch den Blutstrom wirklich grössere Körper und von höherem specifischem Gewicht als das Blut fortgetchleppt werden bis durch das rechte Herz in die Lungenarterienäste?

Auch hierüber giebt uns Virchow (Virchow's gesammelte Adhandlungen 1856, p. 221: Ueber Verstopfung der Lungenarterie) Aufschluss. Er stellte Thierversuche an, indem er Stücke von fibrinösen Blutgerinnseln aus menschlichen Leichen, abgeschnittene Theile der Speckhaut von Aderlassblut von Menschen und Pferden, feste Blutgerinnsel aus menschlichen Leichen, welche Erscheinungen spontaner Venenthrombose dargeboten hatten, in die Venae jugulares verschieden-grosser und verschieden-altriger Hunde übertrug. Hierbei wurde gefunden, dass die übertragenen Gerinnsel bis $^1/_2$ Zoll lang und $^1/_4$ Zoll dick, und namentlich auch die specifisch schweren menschlichen Venenthromben, mit Leichtigkeit fortgerissen wurden, das rechte Herz passirten, um stets in den Lungenarterien sich festzusetzen. Dasselbe Experiment gelang ferner mit frischem rothen Muskelfleisch, Stücken von Hollundermark und Kautschukpfröpfen in länglich cylindrischer, keilförmiger, eckiger oder höckeriger Gestalt; alle gelangten ungehindert durch das rechte Herz. Es ist demnach der venöse Blutstrom im Stande, corpusculäre und specifisch schwerere Theile als das Blut mit sich fort durch das rechte Herz in die Lungenarterie zu führen. Die obigen Versuchshunde sollen keine absonderlichen Störungen beim Durchwandern durch das rechte Herz gezeigt haben.

Virchow macht auf die Möglichkeit des Abreissens einzelner Stücke von Venenthromben aufmerksam, indem er sagt: wenn das Blut nämlich in irgend einem venösen Aste gerinnt, so geschieht dies nicht blos bis zur Einmündung dieses Astes in einen grösseren Stamm, sondern gewöhnlich noch über die Mündung hinaus bis in das Lumen des dem Blutstrom erhaltenen Stammes; und zwar so, dass das fortgesetzte Gerinnsel in der Richtung nach dem Herzen zu der Seite der Gefässwand, an welcher die betr. Mündung sich befindet, anliegt. In einem größeren Stamm pflegt sich auch die Gerinnung über Einmündungsstellen gangbarer Gefässäste fortzusetzen.

Bezüglich der Vornahme der Untersuchung hinsichtlich der Herkunft der Lungenarterienpfröpfe beim Menschen giebt Orth (Path. anat. Diagnostik, Berlin 1900) folgende Anweisung: Als Ort der Entstehung der Embolien grösserer Aeste der Lungenarterie ist in erster Linie das rechte Herz, speciell das Herzohr und die Recessus zwischen den Trabekeln, durchzusuchen. Lässt sich hier die Ursache nicht nachweisen, so müssen die Venen der Extremitäten, namentlich der Hintergliedmaassen, besonders aber diejenigen des kleinen Beckens, die periprostatischen und periuterinen, sowie perivaginalen Venengeflechte revidirt werden. Der Ort des Ausgangs lässt sich mitunter erkennen. Bei frischen Fällen ist Farbe, Gestalt, Konsistenz der Lungenpfröpfe über-

einstimmend mit den betr. Venenthromben. Auch kann bei grösseren Embolis die Gestalt der Rissstelle Aufschluss geben über den Herkunftsort.

Eigene Untersuchungen. Von allen 38 Pferden, bei denen Verstopfungen der Lungenarterienäste nachgewiesen wurden, gelang es mir in 24 Fällen (63 Proz.) die Thromben in den Venen vereinzelt oder mehrfach festzustellen. Ich fand die Venen folgendermassen betroffen:

Venae pud. ext.	Schlauchvenen:	11 mal
	Eutervenen:	3 „
	Vena femor. prof.	5 „
	„ cruralis:	3 „
	„ saphena magna:	3 „
	„ digitalis:	1 „
	„ tibialis antica:	2 „
	„ interossea plant. int.:	2 „
	eine Sprunggelenkvene:	1 „

Hierzu muss ich bemerken, dass der Procentsatz jedenfalls ein wesentlich höherer geworden wäre, wenn ich die Schlachtpferde bezüglich des Venensystems hätte ausgiebiger durchsuchen können. Ein derartiges Zerlegen war jedoch mit Rücksicht auf die Interessen der Rossschlächter nicht angängig.

Kitt (Path. Anat. d. Hausthiere, Stuttgart 1901, p. 360) giebt als Orte des häufigsten Vorkommens von Venenthromben beim Pferd an: Schlauch, Hodensack, Nasenschleimhaut, Hautvenen. Wie aus obigen Zahlen ersichtlich, sind auch bei meinen Befunden die Schlauchvenen als die am häufigsten von Thromben heimgesuchten bezeichnet worden. Ja, das Vorkommen derselben in den Schlauchvenen ist auch ganz besonders häufig; wie sich bei den Untersuchungen an den hiesigen Schlachtpferden herausstellte, findet man Thrombose in diesen Gefässen ungefähr bei jedem vierten Wallach. Und nicht selten hatte ich Gelegenheit nachzuweisen, dass sich diese Gerinnsel bis in die tiefe Oberschenkelvene hinein fortsetzten.

Bezüglich der beobachteten Venenthrombosen am Sprunggelenk will ich nicht unterlassen, Folgendes anzuführen:

In einem Falle waren die Spruggelenksvenen durch Fibrinthromben, im anderen Falle mit stark organisirten, zum grossen Theile auch petrificirten Thromben total verlegt und neue Venenäste kleineren Calibers hatten sich im letzteren Falle als Ersatz für die Obliterationen entwickelt.

Als Ursache der Thrombosirungen musste Periarthritis der betr. Sprunggelenke angesehen werden, die zur Zeit in Gestalt chronischer Symptome recht markant ersichtlich war.

Die oben angeführte Thrombose der Vena digitalis betraf den rechten Hinterschenkel eines 16jährigen Pferdes, welches an dieser Gliedmasse einen alten Sehnenknoten der Hufbeinbeugesehne und hinten beiderseits bärenfüssige Stellung aufwies. Der rechte Hinterfuss zeigte starkes Zellgewebsödem vom Huf bis an die obere Grenze des unteren Drittels vom Metatarsus; namentlich betheiligten sich die äussere Krone und der äussere Ballen an dieser Schwellung. Die Ursache des Oedems musste in einer totalen Verlegung der äusseren Vena digitalis erblickt werden, welche von der Höhe 5 cm oberhalb des Fesselgelenks beginnend bis zum oberen Rande des Hufknorpels herab einen zum Theil organisirten Thrombus enthielt. An der Thrombose betheiligten sich eine Fesselvene, die Hauptvenen der äusseren Fleischwand und Fleischkrone. Weiter aufwärts befand sich abermals eine 10 cm lange Thrombose mit vorgeschrittener Organisation resp. Verwachsung in der inneren Hautvene und zwar kurz vor ihrer Einmündung in die innere Schenkelvene.

Die Disposition zu Lungenarterienpfröpfen beruht also in Krankheiten des Venensystems, welche mit Thrombenbildung einhergehen. Alsda sind aufzuführen: Entartungen und Lockerung des Endothels durch Stase, Verletzungen, Unterbindungen, Erweiterungen, Verwundungen, Quetschungen, Entzündungen und Perforation der Gefässwand. Thromben bilden sich in den Venen nach jeder Durchtrennung und Unterbindung; zuweilen auch nach Aderlässen und endovenösen Injectionen.

Albrecht (Wochenschr. f. Thierheilkunde, LXXVIII, p. 105) beobachtete mehrfach bei jungen, intensiv gefütterten Rindern Thrombose der Jugularvenen nach Anwendung der Aderlassschnur-Compressionsthrombose.

Bezüglich der intravenösen Injectionen erwähnt Dieckerhoff in seinem Vortrag, den er in der „73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg“ (cf. Berliner Thierärztliche Wochenschrift 1901, p. 630) über intravenöse Injection von Arzneipräparaten bei den Hausthieren hielt, die Möglichkeit einer Thrombosirung der Jugularvene.

van Swieten (Comm. in Aphor. Boerhavii-Lugd. Bat. 1745 II, p. 718) hat schon im Jahre 1745 intravenöse Injectionen von coagulirenden Substanzen mit Säuren und Metallsalzen vorgenommen und dabei Gerinnung des Blutes in den Gefässen gesehen.

In neuerer Zeit hatte das Baccelli'sche Verfahren eine Anzahl Thrombosirungen von Venen in Folge der intravenösen Sublimatinjectionen gezeitigt. Laut Baccelli's Rede auf dem XI. italienischen Congress für innere Medicin (Clinica vet. Nr. 45, 1901) sollten diese Fälle auf mangelhafter Technik beruhen; er giebt aber deren Entstehung bei Anwendung gewisser Sublimatconcentration zu.

Schmidt (Ueber intravenöse Application des Sublimates, Berliner Thierärztliche Wochenschrift 1902, p. 182) berichtet gleichfalls über Thrombosirung auf Sublimatinjection in den Venen einer Versuchskuh.

Einen sehr beachtenswerthen Artikel veröffentlichte auch Günther: „Intravenöse Sublimatinjektionen bei gesunden Rindern“, in der Berliner Thierärztlichen Wochenschrift 1902, p. 126. Es heisst daselbst: Nach In-

jectionen von Sublimat 0,2 : 40,0 physiologischer Kochsalzlösung trat Thrombosirung der benutzten Drosselvene auf und die Zeichen einer consecutiven Embolie des Lungenkreislaufs machten sich bemerklich. Die Letzteren schwanden nach einigen Stunden; nach Günther's Meinung in Folge Wiederauflösung der Pfröpfe.

Wenn nach diesen Ausführungen die Entstehung von Lungenarterienpfröpfen auf dem Wege der intravenösen Injectionen als Möglichkeit erscheint, so bin ich doch nur in der Lage zu sagen, dass ich keinen der von mir beobachteten 38 Fälle auf eine derartige Ursache zurückführen konnte. Vor allem ist mir auch nicht möglich gewesen, die Thrombose in einer Jugularvene an den Schlachtpferden zu constatiren.

Es dürfte nicht ohne Werth sein, hinsichtlich der causalen Frage einmal dem Geschlecht, dem Alter und dem Habitus der betreffenden 38 Pferde näher zu treten. Wie bereits früher in Erwähnung gebracht, ist das Vorkommen der Thromben in den Schlauchvenen überaus häufig. Das mag besonders darin seinen Grund haben, dass das Gewebe des Schlauches als sehr nachgiebig dem venösen Blutdruck recht geringen Widerstand entgegensetzt. Demgemäss finden wir auch, dass bei den meisten schweren Allgemeinleiden der Pferde der Schlauch ödematös anschwillt und somit zur Venenthrombose disponirt. Vielleicht vermittelt auch die Kastration die Entstehung von Thromben.

Das Euter der Stuten ist hingegen nicht derartig häufigen und hochgradigen Anschwellungen unterworfen; daher mag es wohl kommen, dass von den 38 Pferden elfmal die Schlauchvenen und nur dreimal die Eutervenen thrombosirt waren. Es erscheint sich hieraus eine gewisse Prädisposition der Wallachen zu ergeben. Im Ganzen waren ja überhaupt 16 Stuten und 22 Wallachen bei den vorgefundenen Verstopfungen der Lungenarterienäste betheiligt.

Bekanntermaassen besitzen auch die inneren weiblichen Genitalapparate Neigung zur Venenthrombose, speciell bei trächtigen Thieren. Allerdings ist mir ein derartiger Fall nicht unter die Hände gekommen, was sich darauf zurückführen lässt, dass nur sehr wenig Mutterstuten hier zur Schlachtung gelangten.

Eine gewisse Rolle bei der Entwickelung von Venenthromben spielt jedenfalls auch das Lebensalter. Die 38 Lungenbefunde stammten von Pferden, welche fast alle ein höheres Alter erreicht hatten, und zwar stand das jüngste derselben ca. im 11. Lebensjahr; 7 Pferde standen im 12. und 13. Jahre; die übrigen 30 Pferde wiesen ein Alter auf von 14—28 Jahren. Diese hohen Alters-

stufen sprechen an und für sich schon dafür, dass die Entwickelung der Thromben vorherrschend bei geschwächter Konstitution stattfindet. Marasmus, Kachexie, Oligämie, Blutarmuth führen am meisten zu Gerinnungen in den peripheren Venen.

So heisst es im Schweizer Archiv, 1886, Bd. XXVIII, p. 95, unter Anmerkung: Rothe Thromben finden sich z. B. bei altersschwachen Pferden und etwa an den Gliedmaassen (sog. marantische Thrombose).

Schweizer (Thrombose bei Chlorose. Virchow Arch., Bd. CLII) sagt: es ist allgemein bekannt, dass bei Chlorose häufig Thrombose vorkommt.

Die Verlangsamung des Blutstromes spielt jedenfalls eine erhebliche Rolle zur Blutgerinnung im Blutgefäss. Sie allein genügt aber nicht zur Thrombose (marantische Thrombose Virchow); es ist noch etwas anderes nothwendig; nämlich wie Cohnheim (Allg. Pathologie, I, 1880, p. 170) angiebt, der schädliche Einfluss, welchen der Blutstillstand auf die Gefässwand ausübt, Epitheldefect.

Ponfik (Virch. Arch., Bd. LX, p. 153) hat nachgewiesen, dass bei schweren Infectionskrankheiten die Gefässendothelien in grosser Zahl verfetten und abgestossen werden; deshalb ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, dass bei mangelhafter Regeneration des Endothels solche desquamirte Stellen die Ursache von Gerinnungen werden.

Hiernach kann also Venenthrombose in jedem Lebensalter sich entwickeln. In der Humanmedicin ermangelt es nicht an Beispielen, wo jüngere Personen und auch Kinder Thromben im Venensystem aufwiesen; solche Fälle finden wir in Virchow's gesammelten Abhandlungen 1856 aufgezeichnet.

Wenn demnach

1. das Alter in Gestalt des senilen Marasmus,

2. schwere Krankheiten: Petechialtyphus, Erysipelas, Influenza pectoralis, Druse, Kachexie etc. bei Pferden eine Prädisposition für Venenthrombose abgeben mögen, so scheint mir

3. dass auch Beinleiden bei Pferden eine Disposition abgeben. Dafür sprechen die vorgefundene Thrombose der Vena digitalis (in einem Falle) und der Venen in der Umgebung des Sprunggelenks (in 5 Fällen). Und zwar sind als begünstigende Momente für Thrombosirung die phlegmonösen bez. die mit langandauernden, hochgradigen Schwellungen einhergehenden, entzündlichen Zustände an den Gliedmaassen anzusehen. Speciell erscheinen in dieser Hinsicht die Hinterschenkel mehr disponirt als Vordergliedmassen; denn bei meinen Untersuchungen traf ich Venenthrombose trotz eifrigen Suchens niemals an den letzteren.

Vor Besprechung der klinischen Erscheinungen, sei es mir gestattet, eine Anzahl typischer Fälle hier anzuführen.

Fälle.

Fall 1. Der Rossschlächter S. hier hatte in B. vom Pferdehändler L. einen ca. 19 Jahre alten Wallach leichten Schlages gekauft und eine halbe Stunde weit zu Fusse nach der Bahn getrieben. Unterwegs fiel das Thier unter Erscheinungen der Athemnoth, die es schon vorher im Stalle, wie auch im hiesigen Schlachthofe noch nach mehr als dreistündiger Ruhe zeigte, um, und erst nach längerem Warten gelang es, das Thier wieder auf die Beine zu bringen. Der krankhafte Zustand, bezügl. Athembeschwerde und Bewegungsstörung, war so stark, dass der Verkäufer nur auf gütliches Zureden hin einigermaassen Vorbericht über das Pferd ertheilte, weil er argwöhnte, man würde ihn wegen Thierquälerei belangen. So erfuhr ich denn noch ausserdem: Das Pferd habe in den letzten 14 Tagen schnell zunehmende Athembeschwerden, sowie Zurückgehen des Appetits gezeigt und besonders nach der Bewegung lange Zeit geröchelt und geächzt.

Das Thier bot Erscheinungen des Marasmus. Die Rectaltemperatur betrug 38,5 ° C.

Fig. Nr. 3 veranschaulicht den Befund der rechten Lunge speciell des Hauptlappens. Wie bereits erwähnt, wird im wesentlichen der Hauptlappen durch drei starke Arterienäste und ihre Verzweigungen durchzogen; es sind dies der gerade Hauptast nebst seinem ersten und zweiten Hauptseitenast, welche letzteren nicht weit hinter dem Lungeneinschnitt aus dem ersteren entspringen. Diese drei starken Aeste waren mit je einem baumartig verzweigten braunrothen Pfropf versehen, welche sich untereinander nicht zu einem gemeinschaftlichen Stamm im geraden Hauptast vereinigten, sondern vollkommen selbständig erschienen.

a) Bei dem vorderen grossen Seitenast fehlten dem Pfropf noch 4 cm Entfernung bis zur Abzweigungsstelle aus dem geraden Hauptast. Eine totale Gefässverlegung in Folge ausgedehnter Verklebung mit der Gefässwand bot der Pfropf nur in der Nähe des unteren Lungenrandes. An seiner stärksten Stelle mass derselbe 1,4 cm im Durchmesser; im Uebrigen reichten seine Aeste und Zweige bis an die feineren Gefässverteilungen von ca. 1 mm Lumenweite heran. Dieselbe Ausdehnung stromabwärts besassen auch die anderen noch zu schildernden Verstopfungen in dieser Lunge.

b) Der zweite grosse Seitenast, ca. 2,5 cm hinter dem vorigen aus dem geraden Hauptast abzweigend, enthielt einen Pfropf, welcher knieförmig nach vorn umbiegend in das Lumen des geraden Astes hineinragte, daselbst eine Dicke von 1,5 cm besass, und unfern seinem vorderen abgerundeten Ende einen 4 cm langen, 0,3 cm dicken Seitenpfropf in das Lumen eines nach dem oberen gewölbten Lungenrand verlaufenden Gefässastes hineinsendete. Das unterste Drittel dieses Gefässbezirkes wies, ebenso wie das bei dem unter c zu beschreibenden Fall, in toto eine Verklebung zwischen Pfropf und Intima auf, so dass auch die geringste Passage für die Blutcirculation ausgeschlossen erschien. Die obere Grenze der verklebten Ab-

schnitte ist auf der Zeichnung mit querlaufenden punktirten Linien angemerkt.

c) Der umfangreichste Pfropf befand sich im geraden Hauptast. Derselbe besass an seiner stärksten Stelle über 2 cm Durchmesser und reichte nach vorn bis dicht an den Pfropf des zweiten Hauptseitenastes heran, ohne sich mit demselben auch nur durch Verklebung zu verbinden.

Alle diese drei grossen Fibrinpfröpfe wiesen eine Länge von 26 bis 28 cm auf; sie zeigten vielfach dickere oder dünnere, auch ovale bis rundliche Abschnitte, welche die stückenweise Ansiedelung vermuthen liessen und sich durch Rinnen oder Furchen abgrenzten. Auf dem Längsschnitt erschienen die Pfröpfe solid, nach innen etwas dunkler werdend, undeutlich geschichtet. An einzelnen rundlich-ovalen Abschnitten fand man circuläre Anschichtung, wie um einen Kern herum. Die Gestalt der Pfröpfe insgesammt war nicht gestreckt, sondern in Windungen verlaufend, gleich wie vom Blutstrom zusammengestaucht. Die Intima der verklebten Bezirke zeigte nicht den normalen Glanz, sondern eine rauhe getrübte Oberfläche.

Von etwas geringerer Ausdehnung fand man die Veränderungen in der linken Lunge:

Im geraden Hauptast reichte ein bis 2 cm dicker Pfropf vom hinteren Lungenrand bis an das vordere Drittel der Lunge heran. Fingerbreit vor dessen vorderen abgerundetem Ende ragte aus dem zweiten Hauptseitenast ein selbständiger, bis $^3/_4$ cm starker Pfropf, von ca. 13 cm Länge, 2 cm weit in's Lumen des geraden Hauptastes hinein. Verklebung mit der Intima wies nur das dünne verzweigte Ende des im geraden Hauptgefäss befindlichen Pfropfes auf. — Beide Lungen waren frei von sonstigen Entzündungserscheinungen; nur die Spitzen und Ränder erschienen emphysematisch.

In Folge der hier beschriebenen umfangreichen Circulationshindernisse war das Ostium art. pulm. erweitert worden, so dass bei der genauen Probe auf die Verschlussfähigkeit der valv. semilunares, ausgeführt durch rückströmendes Wasser, ein Strahl von Bleistiftstärke zurückfloss. Der unpaarige Stamm der Lungenarterie zeigte stark herabgesetzte elastische Spannung, Erweiterung des Lumens und stellenweise verringerte Wandstärke.

Fall 2. Ein anderer sehr interessanter, doch nicht ganz so hochgradiger Fall, war folgender:

Am 14. Januar 1902 wurde eine Stute, 16 Jahre alt, zur Schlachtung gebracht. Es war dies ein stark gebautes Arbeitspferd, welches in der letzten Zeit zur Ackerarbeit verwendet worden war. Bei dieser Arbeit soll das Thier öfter umgefallen, nach halbstundenlanger Ruhe aber von selbst aufgestanden sein und wieder völlig normal sich gezeigt haben. Vor dem Umfallen sei Aufreissen der Nüstern, Vorstrecken des Halses und Athemnoth zu bemerken gewesen. Diese Anfälle seien erst in der letzten Zeit beobachtet worden.

Die Autopsie ergab Folgendes:

Im rechtsseitigen geraden Stamm der Lungenarterie befand sich ein keulenartiger Pfropf, mit dem dicken Ende nach vorn gerichtet, nach hinten sich gablig in zwei 7 mm dicke Aeste theilend, welche in die beiden aus der

Theilung hervorgegangenen Arterienäste sich hinein erstreckten. Die Gabeläste des Pfropfes waren 3 cm lang, im Innern aus Fibrin bestehend, aussen von einer organisirten, 1 mm starken gallertigen Membran umgeben, welche mit der Gefässwand durch feine röthliche Bindegewebszüge im Zusammenhang stand. Diese Verwachsung mit der Intima prägte sich besonders in dem einen Gefässast, und zwar in unmittelbarer Nähe der Theilungsstelle, aus. Auch erschien die Gefässwand der hinter der Letzteren gelegenen Abschnitte verschiedentlich bindegewebig verdickt und ihre Intima weniger glänzend.

Die Gesammtlänge des Pfropfes betrug 10,5 cm; der Durchschnitt des keulenartig verdickten vorderen Endes mass 1,7 cm, sodass an dieser Stelle das Gefässlumen ganz ausgefüllt wurde.

Der aus dem rechten Herzen abführende Stamm der Lungenarterie war in toto erweitert; seine Wand erschien dünner als normal und setzte der Ausdehnung weniger elastischen Widerstand entgegen.

Am abgeschnittenen Herzen wurde alsdann zur Prüfung der Funktionsfähigkeit des Ostium pulm. Wasser in den Lungenarterienstamm gefüllt. Hierdurch stellte man ungenügenden Verschluss der Semilunarklappen fest, resp. eine relative Insufficienz, denn in einer Minute floss 1 l Wasser nach der rechten Herzkammer ab. — Um mich nicht einer Täuschung hinzugeben, stellte ich denselben Versuch bei 50 Herzen gesunder Schlachtpferde an und es ergab sich, dass bei regelrechter Vornahme der Probe Wasser in keinem Falle rückläufig des Ostium pulmonale passirte.

Fall 3. Ein weiterhin erwähnenswerter Fall betraf einen am 21. November 1901 geschlachteten Wallach, 24 Jahre alt.

Das Thier stammte vom Gutsbesitzer F. in L. und war von ihm aufgezogen worden; es hatte nach dessen Aussage niemals Erscheinungen einer innerlichen Krankheit gezeigt. Auch soll das Pferd nie lahm gegangen sein, und nur an der linken Vorderfusswurzel hatte sich seit langer Zeit ein ziemlich umfangreicher Knieschwamm gebildet.

Seit einem Vierteljahre beobachtete der Besitzer eine Abnahme des Nährzustandes und der Kräfte. Bei der Arbeit trat Flankenschlagen ein; auch gerieth das Thier in letzter Zeit leichter in Schweiss; zu auffälliger Athembeschwerde kam es jedoch nicht. Man darf nicht ausser Acht lassen, dass der Eigenthümer mit dem Pferde vorsichtshalber nur mässige Gangarten, als Schritt und zuweilen kurzen Trab in schonenden Zwischenzeiten, gefahren ist.

Autopsie: Schon durch Palpation der Lungen konnte man die beiden grossen Pfröpfe in den geraden Arterienhauptästen ermitteln. Es wurden alsdann diese Gefässe geöffnet und folgende Masse festgelegt: Die geraden Hauptäste der Art. pulmonalis messen von der Lungenwurzel an gerechnet 45 cm und reichen bis ca. 13 cm an den hinteren Lungenrand der Hauptlappen heran. An dieser Stelle befindet sich eine Theilung, auf welcher sowohl in der linken wie in der rechten Lunge je ein grosser Fibrinpfropf aufsitzt.

Der linke Pfropf ist 16 cm lang und besitzt nach vorn zunehmende Stärke von $^1/_2$—$1^1/_2$—2 cm. Sein hinteres nur $^1/_2$ cm starkes Ende geht nach der einen Seite in einen verschlossenen Gefässzweig über, dessen Lumen

mit Hilfe einer Sonde erst wieder gangbar gemacht werden kann, nachdem das im Lumen gebildete Bindegewebe mit derselben durchstossen worden ist.

Der Pfropf der rechten Lunge ist 15 cm lang, am vorderen Ende 2,25 cm, am hinteren Ende 0,5 cm stark. Mit diesem sitzt er der Theilungsstelle auf, indem der hinterste 1,3 cm lange Abschnitt des Pfropfes kuppenartig von einer Schicht derben Bindegewebes überzogen ist. Diese Kuppe steht durch gefässführende Bindegewebsbalken mit der Intima im festen Zusammenhang. Der organisirte Theil ist von röthlicher bis grauweisser Farbe.

Alle nichtorganisirten Theile beider Pfröpfe sind geschichtet, von gelbrother, graurother oder dunkelrother Färbung und erscheinen verschiedentlich nüancirt. Die beiden Pfröpfe haben sich aus einzelnen Stücken zusammengesetzt; das muss man aus verschiedenen Rinnen an der Oberfläche bezw. auch an der wechselnden Stärke einzelner Abschnitte schliessen.

Fall 4. Von einer am 16. December 1901 geschlachteten Stute, 13—14 Jahr alt, gelang es mir gleichfalls, einen Vorbericht zu erhalten. Das Thier soll während des Gehens im Trabe zuweilen stehen geblieben sein, den Hals gestreckt vorgehalten und auch einzelne Schwindelanfälle gezeigt haben. Seit dem letzten Vierteljahre sollen Erscheinungen der Dämpfigkeit aufgetreten sein.

Das rechte Sprunggelenk war mit chronischer Arthritis und Periathritis behaftet.

Autopsie: Der Stamm der Lungenarterie zeigte sich wohl etwas erweitert, seine Wand stellenweise dünn, seine elastische Spannung herabgesetzt; aber der Verschluss der Klappen am Ostium war vollkommen.

An der Lunge konnte ausser geringem Emphysem an den Spitzen keine Veränderung des Parenchyms nachgewiesen werden. Hingegen wurde im linken geraden Hauptast der Art. pulmonalis ein 17 cm langer, 0,3—1—1,5 cm dicker Pfropf gefunden und im gleichen Ast der rechten Lunge ein ebensolcher von 8 cm Länge und 0,2—1,2 cm Stärke. Beide Pfröpfe sassen ca. 11 cm vor dem hinteren Lungenrand auf einer Theilung und waren zum Theil flächenhaft, theils durch Fibrinfilimente mit der Intima verklebt. Sie besassen geschichteten Bau und waren von röthlichgelber Farbe.

Fall 5. Ein dänisches Arbeitspferd schweren Schlages, Wallach, 12 Jahr alt, wurde wegen hochgradigen Schwundes beider Kniescheibenstrecker geschlachtet. Dieses Leiden ging einher mit Krampfziehen in den Hinterbeinen, welches Beugen namentlich am linken Hinterschenkel zu bemerken war.

Autopsie: Am geschlachteten Thier entdeckte ich zwei mehr als fingerlange und fingerdicke, geschichtete, und zum Theil organisirte Thromben, von denen der eine seinen Sitz in der tiefen Oberschenkelvene, der andere in einer einmündenden, aus dem Schlauchpolster — der äusseren Schamvene — kommenden Vene hatte. Wie aus der Zeichnung (Fig. 4) ersichtlich, verbanden sich die beiden Thromben durch einen dünnen, organisirten Strang, welcher die Verbindung durch das Lumen einer Anastomose hindurchgehend herstellte. Stellenweise waren die Thromben an der Gefässwand angeklebt oder auch angewachsen. Ihre Oberfläche zeigte mehrere tiefgehende Rinnen,

welche ein gelegentliches Losreissen begünstigten. Nach dem Umfang der Organisation musste der in der Vena pudenta ext. befindliche Thrombus als der ältere angesehen werden. Sehr wahrscheinlich hat dieser die Ursache zur Entstehung des in der tiefen Oberschenkelvene liegenden Thrombus abgegeben.

Der Befund in der Lunge wird uns veranschaulicht durch die Abbildungen Fig. 5. u. 6.

Fig. Nr. 5 stellt einen aufgeschnittenen Theil des zweiten grossen Seitenastes der Lungenarterie vom linken Lungenhauptlappen dar. Zunächst erblicken wir bei a einen 2,3 cm langen, 0,5 cm starken Propf. Derselbe ist oberflächlich organisirt, wandständig, durch Bindegewebszüge an der Gefässwand festgewachsen, seine Farbe grauröthlich, stellenweise grünlich.

Weiter gefässabwärts, 2,5 cm von dem unter a beschriebenen Pfropf, finden wir bei b, zwei bindegewebige Stränge von zusammen reichlich 4 cm Ausdehnung mit theils schwächeren, theils stärkeren Nebensträngen, welche dieselbe Farbe wie die Gefässwand besitzen. Die dünneren Ausläufer gruppiren sich dergestalt um die beiden hintereinanderliegenden 1,5 und 2 cm langen und 1 bezw. 2 mm dicken Stränge, dass man den Eindruck empfängt, als habe man es mit den Ueberresten, oder besser gesagt, mit den Folgen von Pfröpfen zu thun, welche durch Resorption zum Schwinden gebracht worden sind. Bestätigt wird diese Annahme durch einen stecknadelkopfgrossen blauröthlichen Punkt, welcher aus der Mitte des 1,5 cm langen Hauptstranges durchschimmert.

Fig. 6 stellt einen der Länge nach halbirten Pfropf mit dem entsprechenden Stück Gefässwand dar. Ein Theil der gegenüberliegenden Wand ist von der anderen Pfropfhälfte befreit und zurückgeklappt. Am letzteren sieht man geringe Wandverdickung und sinuöse Degeneration in Folge der Oberflächenorganisation des Pfropfes. Dieser zeigt auf dem Durchschnitt die verschiedentliche Schichtung und in seinem dünneren Theil Hohlräume, welche durch schleimartigen Zerfall des Fibrins entstanden sind. Vorgefunden wurde dieser Process im hinteren Theil des geraden Hauptastes der linken Lunge.

Fall 6. Fig. Nr. 7, 8, 9 u. 10 sind von einem mittelschweren Zugpferd: Wallach, 13 Jahre alt, entnommen, welches seit mehr als einem halben Jahr nur zu ganz geringen Trableistungen gebraucht werden konnte. Dieser Umstand stand zu der kräftigen Konstitution des Thieres in Widerspruch.

Autopsie: Die äusseren Schamvenen, Schlauchvenen enthielten viele wurstförmige Stillstandsthromben, von denen einer knopfförmig in das Lumen der tiefen Oberschenkelvene hineinragte; die Oberfläche dieses Vorsprungs erschien bröcklig und rissig, s. Fig. 7.

Eine zweite, ebenda einmündende äussere Schamvene enthielt ebenfalls einen Thrombus. Derselbe reichte jedoch noch nicht ganz bis zur tiefen Oberschenkelvene.

Fig. Nr. 8, 9 u. 10 sind der zugehörigen Lunge entnommen, und zwar stellt Nr. 8 das hintere Stück des zweiten grossen Seitenastes, Nr. 9 das hintere Stück des geraden Hauptastes der Lungenarterie im linken Hauptlappen vor.

Nr. 10 repräsentirt dieselben beiden Aeste des rechten Hauptlappens im Zusammenhang.

Auf Fig. Nr. 8 erblicken wir einen Pfropf, an dessen vorderster Partie die Fibrinmasse noch bis zur Oberfläche in graurother Farbe reicht. Schon 2 cm vom vordersten Punkte entfernt beginnt die Organisation erst oberflächlich, dann nach hinten zu immer mehr das Fibrin ersetzend, bis 5 cm weit vom vorderen Pfropfende entfernt nur noch ein solider Bindegewebsstrang von 6 cm Länge übrig bleibt, welcher je weiter nach hinten, um so mehr mit der Gefässwand verwachsen ist, um auf $^1/_3$ der ganzen Länge des Pfropfes mit dem Gefässe eine totale Obliteration in Folge Verwachsung einzugehen. Das Freilegen des centralen bindegewebigen Stranges in letzterem Gefässabschnitt gelang nur durch Aufschlitzen der Gefässwand von aussen her und durch gewaltsames partielles Zurseiteziehen von der ehemaligen Pfropfoberfläche. An der Zeichnung erkennt man:

1. wie die Gefässwand dem Strang anhaftet,
2. dass das Gefäss in Folge der Obliteration zusammengeschrumpft ist.

Fig. Nr. 9 zeigt uns das hintere Drittel des linksseitigen geraden Hauptastes mit einem Pfropf, welcher in einer Stärke von 1 cm und einer Länge von 6—7 cm ein zusammenhängendes Ganze darstellt; nämlich einen Fibrinpfropf mit starkem Bindegewebsüberzug an der vorderen Hälfte; während die hintere Hälfte schon zum soliden Bindegewebsstrang geworden ist. Die Gefässwand ist in längerer Ausdehnung ausserdem mit bindgewebigen Neubildungen besetzt, die uns einen Maassstab abgeben für den Umfang einer früher bestandenen, jetzt aber zur Hauptsache zurückgebildeten Verstopfung. An einer Stelle zeigt sich der organisirte Ueberzug des eigentlichen Pfropfes defekt, sodass ein Theil des aus Fibrin bestehenden Innern zu Tage getreten ist.

Fig. Nr. 10. Hier sprechen die vielfältigen und besonders im geraden Hauptast der rechtsseitigen Lungenarterie recht umfangreichen bindegewebigen Balken und Stränge dafür, dass eine Verstopfung vom hinteren Lungenlappen bis an die Theilungsstelle des geraden Hauptastes und zweiten Hauptseitenastes nach vorn zu gereicht haben muss. Die Circulationsstörung mochte hier in letzter Zeit nur untergeordneten Grades gewesen sein und verdankte ihr Dasein theils der Verlegung sehr kleiner Gefässästchen, die aus diesen Hauptästen direkt abgehen, theils der verminderten Elasticität der Gefässwand in Folge chronisch entzündlicher Verdickung.

Fall 7. Die Zeichnungen Nr. 11, 12, 13, 14, 15 u. 16 sind entnommen von dem Befund bei einem 12jährigen Wallach.

In den Figuren Nr. 11, 12 u. 13 erblicken wir, ihrer anatomischen Lage entsprechend angeordnet, den ersten und zweiten Hauptseitenast und den geraden Hauptast der Lungenarterie vom linken Lungenhauptlappen. Die Abbildungen geben wandständige, zu Bindegewebssträngen umgewandelte Pfröpfe zu erkennen, welche nur an denjenigen im zweiten Hauptseitenast einzelne bis reichlich stecknadelkopfgrosse Pigmentüberreste durchschimmern lassen. Aehnliche Verhältnisse bieten die Fig. 14 u. 15. Daselbst ist der Befund des zweiten Hauptseitenastes und geraden Hauptastes des rechten Lungenhauptlappens scizzirt.

Wir finden aber ausserdem unter Fig. Nr. 16 ein Stück der linken Vena saphena magna, und zwar der halben Höhe der Tibia entnommen. Wir sehen hinter der einen Klappe der Vene festsitzend einen keulenförmigen, ziemlich bohnengrossen Thrombus von gelber bis weisser Farbe und zwar oberflächlich schon stark organisirt. Es kann möglicherweise von hier aus die Embolie in den grossen Lungenarterienästen erfolgt sein; das Alter könnte ja annähernd übereinstimmen. Jedoch wurden ausserdem nach 4 fingerlange bleistiftstarke Thromben in den Schlauchvenen entdeckt, an denen sich noch keine Organisation eingestellt hatte.

Fall 8 bietet bezüglich seiner Entstehung ein besonderes Interesse. Er betrifft eine Stute, 18 Jahre alt. — Schon im Leben fiel dieses Thier durch allgemeine hochgradige Muskelatrophie und Schlaffheit in den Bewegungen auf. Lokale Entzündungsprocesse an den Gelenken etc. konnten am lebendenden Pferd nicht entdeckt werden; auch bestand eigentliche Lahmheit nicht.

Das Thier stammte von einem Zwischenhändler; von demselben war Vorbericht über dieses Pferd nicht zu erlangen.

Lungenbefund: Alle grösseren Lungenarterienäste waren gleichsam übersäet mit jüngeren Fibrinpfröpfen, welche theils eiförmig bis wallnussgross, theils langgestreckt bis zur Länge von 15 cm und Dicke von 2,5 cm, abwärts bis nur Erbsengrösse, waren. In einigen Aesten befanden sich mehrere Pfröpfe lose hintereinander liegend, während an der darum befindlichen partiell geschrumpften Gefässwand ganz oder fast ganz in Bindegewebe umgewandelte Pfröpfe angewachsen erschienen, sodass man zeitlich sehr verschiedene Invasionen annehmen musste. Jedenfalls war die primäre Verstopfung erst zur Rückbildung gelangt, ehe die neuen Pfröpfe einwandern konnten.

Durch Palpation liessen sich die meisten Pfröpfe als Knoten oder Stränge von der Lungenoberfläche her feststellen.

Das Suchen nach den causalen Venenpfröpfen förderte ein reichliches Ergebniss zu Tage. — Beide Schenkelvenen enthielten im Bereiche der Oberschenkel bis kinderarmstarke, zusammengesetzte, 10 und 12 cm lange Thromben. Dieselben erschienen theils frei, theils mit der Wand verklebt oder organisirt und verwachsen. Ausserdem fand man Thromben beiderseits in den tiefen Oberschenkelvenen, in den Eutervenen, sowie einen solchen von Taubeneigrösse in der linken Vena saphena magna.

Die Untersuchung der hinteren Aorta ergab folgenden Befund:

Bekanntlich theilt sich das hinterste Stück derselben in die beiden Art. hypogastricae; diese letzteren gingen im vorliegenden Falle so schwach aus der Aorta hervor, dass sie nur für einen kleinen Finger passirbar waren, während sie unter normalen Verhältnissen Raum für einen Zeigefinger bieten. Unmittelbar vor dieser Theilung bauchte sich nun die Aorta auf eine Länge von 12—13 cm flach nach aussen. Ihre ventrale Wand liess eine steinharte Verdickung durchfühlen; man war deshalb auch gezwungen, diesen Gefässabschnitt von der Seite her zu öffnen. Das Corpus delicti kam nunmehr zum Vorschein in Gestalt eines 11 cm langen, 3 cm breiten und 2,5 cm dicken, mit der ventralen Aortenwand verwachsenen Thrombus. Derselbe erstreckte sich bis dicht an die Anfangstheile der beiden Art. hypogastricae. Zum grössten Theil war

er organisirt resp. mit einer dicken, derben Bindegewebskapsel überzogen; im Uebrigen bestand dieser Thrombus aber aus graugelben, bröckligen, reichlich mit Kalk durchsetzten Fibrinmassen.

Erklärung des Falles: In Folge der Thrombosirung in der Aorta wurde deren Lumen bis auf ein Drittel seiner ursprünglichen Stärke eingeschränkt; daher auch die Verengerung der Art. hypogastricae.

Hierdurch ist eine wesentliche Behinderung der arteriellen Blutzufuhr zum Hintertheil entstanden und somit wegen der verminderten vis a tergo eine entsprechende Verlangsamung des Blutstromes in den betreffenden Venen veranlasst worden.

Daraus wiederum resultirte eine Disposition zur Venenthrombose und in der weiteren Folge eine Verschleppung einzelner Thromben, oder eine solche von losgerissenen Stücken derselben, auf dem Wege der hinteren Hohlvene durch die rechte Herzhälfte in die Lunge.

Als ein Symptom der Circulationsstörung bezw. des erhöhten Seitendruckes in den Gefässen hinter dem thrombosirten Aortenabschnitt war eine stärkere Durchfeuchtung zum Theil sulzige Infiltration des Bindegewebes an der hinteren Körperhälfte zu konstatiren.

Es war leider nur in fünf Fällen möglich, klinische Erscheinungen des Leidens durch nachträgliche Erörterungen festzulegen. Und zwar hatte das seine Ursache darin, dass die hier zur Schlachtung gelangenden Pferde zumeist von Händlern in Berlin, Weissensee, Gnesen, Frankfurt a. O. etc. und von verschiedenen Pferdemärkten stammten, weshalb der ursprüngliche Vorbesitzer entweder gar nicht oder nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen ist. Ausserdem konnte sich die Nachforschung aus naheliegenden Gründen doch nur auf Pferde mit so hochgradigen Gefässverlegungen beziehen, bei denen man annehmen musste, dass bereits intra vitam auch für den Besitzer wahrnehmbare Symptome vorhanden gewesen waren.

Welche Krankheitserscheinungen können durch die Verstopfung grösserer Lungenarterienäste verursacht werden?

Schon Baron (Recherches et observations sur la coagulation du sang dans l'artère pulmonaire et ses effets. Arch. génér. 1838 Mai, p. 5), welcher drei Fälle von Embolie bezw. Thrombose in der Lungenarterie beim Menschen mitteilt, sagt, dass weder durch Auscultation, noch Percussion Veränderungen nachzuweisen gewesen seien, weder an den Organen der Respiration noch Circulation. Diesem Ausspruch muss man beipflichten hinsichtlich der Respirationsorgane, wenn man bedenkt, dass auch die Lungenabschnitte der vollkommen verlegten Lungenarteriengebiete lufthaltig erscheinen. Was die Circulationserscheinungen anbetrifft, so dürfte man Aftergeräusche beim zweiten Herzton

in denjenigen seltenen Fällen für möglich halten, wo die Hochgradigkeit und Dauer der durch die Verstopfungen erzeugten Stromhindernisse zu Insuffizienz am Ostium pulmonale geführt haben. Leider ist mir die Fesstellung letzterer am lebenden Thiere nicht geglückt.

Ueberhaupt sind klinische Erscheinungen nur selten zu erwarten. Dieselben fallen vor allen Dingen da weg,

1. wo durch Organisation der Pfröpfe das Lumen wieder frei geworden;

2. wo nur unbedeutende Gefässäste verlegt sind;

3. wo trotz umfangreicher Verstopfungen die Circulation nur wenig gestört wird in Folge nur unvollkommenen Verschlusses.

Wenn vitale Störungen auftreten, so rühren dieselben entweder von frisch eingeschwemmten oder nicht organisierenden Pfröpfen her. Beispiele hierfür bieten die vorn beschriebenen Fälle von 1—4.

Fall 3 liess bei einem schon bejahrten, aber gut gepflegten Ackerpferd im letzten Vierteljahr geringe Abnahme des Nährzustandes, leichtes Flankenschlagen und leichteres Schwitzen bei der Arbeit, die vorsichtiger Weise nur sehr leicht und in mässigen Gangarten zugetheilt worden war, erkennen.

Bei Fall 4 soll im letzten Vierteljahr das Pferd zuweilen stehen geblieben sein, den Hals vorgestreckt und Erscheinungen der Athemnoth bez. auch Dämpfigkeit gezeigt haben.

Etwas stärker trat die Störung bei Fall 2 in Erscheinung. Ohne dass dem Pferde, der Bauart entsprechend zuviel wäre zugemuthet worden, soll dasselbe auf dem Acker während der letzten 2—3 Wochen wiederholt umgefallen, nach stundenlanger Ruhe aber von selbst aufgestanden sein und wieder normales Befinden gezeigt haben. Die Anfälle sollen begonnen haben mit Aufreissen der Nüstern und krampfhaftem Vorstrecken des Halses.

Der höchste Grad von Symptomen wurde in Fall 1 geboten, wo die Athemnoth schon in der Ruhe auffallend in Form von Aechzen und Stöhnen in Erscheinung trat. Durch einfache Bewegung steigerte sich die Beschwerde bis zum Zusammenbrechen des Thieres. Die Hochgradigkeit dieses Zustandes soll erst in den letzten 14 Tagen hervorgetreten sein.

Auch der in der Einleitung berichtete Fall, welcher mich auf diese Art des Leidens besonders aufmerksam machte, kennzeichnete eine bis zur Erstickung gesteigerte Athembeschwerde, welche auch im stärksten Grade von Fieber nicht begleitet war,

höchstens von einer kaum nennenswerten Steigerung der Rectaltemperatur bis 38,5° C. Diese Temperatur war vor der Tödtung des Thieres durch den herbeigerufenen Thierarzt festgestellt worden.

Nach diesen Ausführungen erscheint uns als wesentlichstes Symptom die Athembeschwerde.

Dieselbe tritt nicht ein, wenn es sich um kleine Pfröpfe in beschränkter Zahl handelt. Aber auch die einfache Embolie eines Lungenarterienastes ist durchaus nicht als ein gleichgültiges Ereignis zu betrachten.

Cohnheim und Litten sagen (Ueber Folgen der Embolie der Lungenarterien. Virch. Arch. LXV p. 99): wenn auch das Parenchym hinter der Verstopfung eines Lungenarterienastes keinerlei anatomische Veränderungen darbietet, so liegt doch auf der Hand, dass ein Lungenabschnitt, dessen Gefässe von einer so winzigen Menge Blutes, wie zwischen Pfropf und Gefässwand passiren kann, durchströmt werden, für die Athmung so gut wie nichts leistet. Je grösser die verlegte Arterie und je grösser die Zahl der verstopften kleineren Aeste, desto bedeutender muss der Ausfall der Athmungsfläche sein.

Wenn auch Virchow's Versuche mit Kautschukpfröpfen bei Hunden gar keine Störung im Leben, sowie kein Einfluss auf die Herzbewegung eintrat, so war doch eine gewisse Kurzathmigkeit namentlich der kleineren Hunde, wenn sie schneller liefen, zu bemerken. Diese Beobachtung (Virchow's gesammelte Abhandlungen) erhellt auch aus dem nachstehenden von ihm gemachten Versuch:

Virchow hatte bei einem Hund 3 Kautschukpfröpfe in die Jugularvene eingeführt; derselbe wurde erst nach $^1/_4$ Jahr getödtet und war bis dahin immer wohl gewesen und gut entwickelt. Eine leichte Kurzathmigkeit, die im Anfang bestand, hatte sich zuletzt fast verloren. Bei der Autopsie wurden sämmtliche Pfröpfe im linken unteren Lappen vorgefunden und diese hatten die Arterie vollständig zum Verschluss gebracht.

Bisweilen trägt schon der Vorgang der Embolie einen das Leben des Individuums gefährdenden Character. Dass durch Verstopfung der Lungenarterie plötzlicher Tod eintreten kann, wurde zuerst von Baron (Recherches et observation sur la coagulation du sang dans l'atère pulmonaire et ses effets. Arch. génér. 1838, Mai, p. 5) betont, indem er gleichzeitig drei Fälle beim Menschen mittheilt, von denen Helié (Bull. de la Soc. anat. 1837 Oct.) und Libiderber (Arch. de la Soc. d'observ. 1837) je einen veröffentlicht hatten.

Ueber Erscheinungen, unter denen der Tod bei den Personen, deren letalen Ausgang Virchow beobachtet hatte, eintrat, wird von ihm Folgendes angeführt:

Anfangs trugen die Erscheinungen mehr den Character einer Ohnmacht. Die Anfälle kamen mit Angstgefühl, Opression, Stöhnen; sie brachten schnell Pulslosigkeit, Kälte der Peripherie des Körpers, kalten Schweiss. Der Letztere endigte schnell mit Streckung der Glieder, Verdrehen der

Augen, stossweiser Bewegung des Thorax und tiefem Aufseufzen. Diese Erscheinungen decken sich auch mit denjenigen, welche Virchow bei seinen Experimenten sah.

So stellte er (Virchow's gesammelte Abhandlungen, p. 302) bei einem Versuchshunde, dessen Lungenarterie unterbunden wurde, folgende klinischen Symptome fest:

Mit Zunahme der Behinderung in der Lungenblutbahn war grössere Häufigkeit und Tiefe der Inspiration, als auch vermehrte Absonderung der Nasenschleimhaut ersichtlich. Als nun die vollständige Abschliessung des Lungenkreislaufs erfolgte, trat fast momentan eine Reihe sehr merkwürdiger Erscheinungen der Asphyxie ein:

1. Streckung des ganzen Körpers unter dem Bilde eines schwachen Opistotonus,

2. plötzlicher Stillstand des Herzens,

3. äusserste Erweiterung der Pupille nebst Hervortreibung des Augapfels, Vergrösserung der Lidspalte und Zurückziehen der Nickhaut,

4. stärkste Verlangsamung und schliesslich Aufhören der Respiration.

Bei der Autopsie erwies sich das linke Herz nicht leer, wie zu erwarten gewesen wäre, sondern ausgedehnt und mit vielem dunklen Blut gefüllt, seine Wandung schlaff und nach kurzer Zeit nicht mehr reizbar. Nach all diesen Erscheinungen war also erst Herzlähmung und später Athmungslähmung eingetreten. Man kann nicht umhin, diese Thatsache auf eine Reizung des Vagus durch die Kohlensäure zurückzuführen.

Die klinischen Erscheinungen an den Versuchsobjecten führten Virchow zu folgendem Schluss: Die nächste Folge der pulmonalen Ischämie, veranlasst durch Pfröpfe in der Lungenarterie, ist die Unterbrechung der Zufuhr sauerstoffhaltigen Blutes zu den Kranzarterien des Herzens und zu den Körperarterien, sowie die Stauung des Venenblutes im rechten Herzen, den Kranzvenen und den Körpervenen. Daraus folgt der diastolische Stillstand des Herzens, tetanische Streckung der willkürlichen Muskeln, Verlangsamung der Respiration, Vordrängen des Augapfels etc., Tod.

Ueber seine Beobachtungen an derartig erkrankten Personen mit letalem Ausgang äussert sich Virchow dahin, dass diese Patienten vor ihrem Ende längere oder kürzere Zeit Krankheitssymptome zeigten, wenngleich ein eigentliches Krankenlager nicht vorausgegangen sein musste. Fast jedesmal fanden sich primäre Gerinnungen in den Venen der unteren Extremitäten und des Beckens. Die Loslösung von den primären Gerinnseln liess sich in vielen Fällen auf eine vorausgegangene Bewegung des Kranken zurückführen. Es liegt nahe anzunehmen, dass durch eine angestrengte Bewegung ein Abbrechen der fortgesetzten Pfröpfe bedingt werden kann.

Alle diese in der Humanmedicin gemachten Erfahrungen lassen sich ohne weiteres als auch für Thiere geltend annehmen.

Die von mir aufgenommenen Lungenbefunde von den betr. 38 Pferden theilen sich unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für die Respiration folgendermassen ein:

20 Lungen wiesen Verstopfungen von so geringfügiger Natur auf, dass durch dieselben eine Beeinträchtigung der Athmung ausgeschlossen war; 6 Lungen enthielten schon etwas umfang-

reichere Gefässverstopfungen, jedoch konnte der Blutzufluss nur nach beschränkten Bezirken behindert gewesen sein, sodass jedenfalls keine wesentlichen Störungen intra vitam bestanden haben mochten.

Hingegen erwiesen sich 12 Lungen ausgestattet mit erheblichen Gefässverlegungen oder Veränderungen, sodass im Leben Symptome von Athmungsbeschwerden vorgelegen haben müssen. In dieser Beziehung wurden als erheblich angesehen

a) mehrere grosse Pfröpfe in einer Lunge mit vollkommener oder annähernder Verstopfung des Lumens;
b) viele kleinere und grössere Pfröpfe in verschiedenen Aesten;
c) Verstopfungen mit ausgedehnten chronischen Veränderungen an den Gefässwänden.

Die Bestätigung, dass Störung der Respiration bei Lebzeiten der Thiere zu konstatiren war, wird erbracht in den unter 1—4 geschilderten Fällen, wie auch durch den in der Einleitung erwähnten Fall.

Hinsichtlich der Diagnose Dämpfigkeit intra vitam ist bei derartig lungenkranken Pferden Folgendes in Erwägung zu ziehen:

1. Die durch Verstopfung der Lungenarterienäste bewirkte Athembeschwerde geht stets ohne Fieber einher;

2. dieselbe kann von Bestand sein, wenn hochgradige, ausgedehnte Gefässveränderungen hinterbleiben oder wenn immer neue Emboli nachfolgen.

3. Meistens wird aber die Störung binnen Vierteljahresfrist in Folge Organisation des Thrombus wieder schwinden.

4. Die Stärke der Athembeschwerde kann wechseln, wenn nach der durch Organisation gleichsam abheilenden Verstopfung neue Verschleppung von Pfröpfen in die Lungenarterien stattfindet.

5 Die Untersuchung der Brustorgane mit Hilfe der Percussion und Auscultation wird, wie bereits an früherer Stelle hervorgehoben, in der Regel ein negatives Ergebnis liefern.

Zusammenfassung.

1. Von Schlachtpferden zeigten 9 Proc. embolische Verstopfungen grösserer Lungenarterienäste bez. deren Folgezustände.

2. Bei 63 Proc. der betroffenen Pferde ist Venenthrombose an den Hintergliedmaassen festgestellt worden; dieselbe war als Ausgangspunkt der Emboli anzusehen,

3. Das Leiden betrifft gewöhnlich ältere Pferde;

4. intra vitam besteht es in den meisten Fällen ohne offensichtliche Krankheitserscheinungen.

Nur zuweilen tritt Störung in der Respiration ein, die eine besondere Art der Dämpfigkeit darstellen kann.

Die Athmungsbeschwerde steigert sich bisweilen bis zu Erstickungsanfällen; auch kann plötzlicher Tod in Folge Verlegung des Lungenarterienstammes eintreten.

5. In der Regel wird die Circulation in den verstopften Gefässen durch Organisation, Schrumpfung und Canalisation der Fibrinpfröpfe wieder hergestellt.

Erklärung zu den Abbildungen.

Fig. Nr. 1. Lungenembolus mit treppenförmigem Abriss und einem in dasselbe Gefäss nachgefolgten zweiten Embolus von kugeliger Gestalt.

Fig. Nr. 2a. Erneute Verlegung eines Lungenarterienastes durch einen Fibrinpfropf nach Organisation einer früheren Verstopfung. Oberer Theil des organisirten Pfropfes als ovales Bindegewebskörperchen sichtbar.

Fig. Nr. 2b. Organisirter Pfropf nach Entfernung des später eingeschwemmten Embolus.

Fig. Nr. 3 betrifft Fall 1. Hochgradige Verstopfungen der Lungenarterienäste im rechten Lungenhauptlappen durch Fibrinpfröpfe. Von den punktirten Linien bei a bis zur Peripherie totale Verklebung zwischen Intima und Pfropf.

Fig. Nr. 4, 5 u. 6 betreffen Fall 5.

Fig. Nr. 4. Thrombus einer Schlauchvene ragt in das Lumen der tiefen Oberschenkelvene hinein und steht vermittelst eines durch eine Anastomose verlaufenden Bindegewebsstranges mit einem Thrombus in der tiefen Oberschenkelvene in Verbindung.

Fig. Nr. 5 und 6 stammen aus den Lungenarterienästen desselben Pferdes.

Fig. Nr. 5. Bei a ein mit frischem Granulationsgewebe überzogener Pfropf.

Bei b zwei zusammengesetzte Bindegewebsstränge als Folgezustände des vorherigen Embolus. Aus dem Innern des einen Stranges schimmert ein kleiner Pigmentüberrest durch.

Fig. Nr. 6. Längsschnitt eines Lungenarterienpfropfes; derselbe zeigt ausser der circulären Schichtung haubenförmige Anlagerung an seinem stärkeren Ende, ferner ein schwächeres Anhangsstück mit Hohlräumen, welche rothe schleimähnliche Zerfallsmassen enthielten.

Die zurückgeklappte Gefässwand ist sinuös entartet.

Fig. Nr. 7, 8, 9 und 10 betreffen Fall 6.

Fig. Nr. 7 stellt zwei thrombosirte Schamvenen dar; aus der einen ragt der Thrombus knopfförmig mit seinem bröckligen Ende in das Lumen der tiefen Oberschenkelvene hinein.

Fig. Nr. 8 und 9. Vorgeschrittene Organisation der Lungenarterienverstopfungen aus der linken Lunge.

Bei Fig. Nr. 8 findet man in der Ausdehnung des total organisirten dünnen Pfropfabschnittes das Gefässlumen collabirt und die Gefässwand vollständig mit dem strangförmigen Bindegewebspfropf verwachsen.

Fig. Nr. 10. Vollständige Organisation aus der rechten Lunge.

Fig. Nr. 11, 12, 13, 14, 15 und 16 betreffen Fall 7.

Fig. Nr. 11, 12, 13. Vollständige Organisation der Pfröpfe in der linken,

Fig. Nr. 14, 15. Dasselbe in der rechten Lunge.

Fig. Nr. 16. Thrombus hinter einer Klappe der Vena saphena magna festsitzend, theilweise organisirt.

Lebenslauf.

Ich, Arthur Horst Käppel, geboren als Sohn des Kürschners Wilhelm Käppel am 26. August 1865 in Schedewitz bei Zwickau in Sachsen, bin evangelisch-lutherischer Konfession. In Zwickau besuchte ich die Schulen bis zum Abgang aus Unterprima des Realgymnasiums im Jahre 1884 und trat alsdann bei dem 2. Ulanen-Regiment Nr. 18 ein, um mit der Waffe zu dienen. Hierauf besuchte ich im Jahre 1886 die thierärztliche Hochschule zu Dresden, legte im Jahre 1888 die naturwissenschaftliche und im Jahre 1890 die thierärztliche Fachprüfung ab. Dann trat ich als Rossarzt in den Dienst der Armee zurück und wurde von 1892—1894 als klinischer Assistent zur thierärztlichen Hochschule in Dresden abcommandirt. Im Jahre 1896 legte ich die amts- und bezirksthierärztliche Prüfung in Dresden, und nach einem halbjährigen Commando zum Oberrossarztkursus an der thierärztlichen Hochschule zu Berlin im Jahre 1897 die Oberrossarztprüfung ab. Im selben Jahre am 1. Oktober habe ich den Militärdienst verlassen, um in meine jetzige Stellung als Amtsthierarzt am städtischen Vieh- und Schlachthofe zu Leipzig einzutreten.

Dem Universitätsstudium widmete ich mich in Leipzig während des Wintersemesters 1897/98, Sommersemesters 1898, Wintersemesters 1898/99, Sommersemesters 1902, Wintersemesters 1902/03 und Sommersemesters 1903.

Meine Lehrer waren folgende Herren Professoren und Dozenten; an der Universität Leipzig: Credner, A. Eber, Falke, Kirchner, Leuckart, Marschall, Pfeffer, Simroth, zur Strassen; an den thierärztlichen Hochschulen Dresden und Berlin: Baum, Edelmann, Ellenberger, Geisler, Hofmeister, Johne, v. Langsdorf, Lungwitz, Müller, Pusch, Siedamgrotzky, Sussdorff, Dieckerhoff, W. Eber, Eggeling, Fröhner, König, Kösters, Ostertag, Schütz.

Allen diesen Herren, insbesondere aber Herrn Geheimrath Prof. Dr. Kirchner, Geheimen Hofrath Prof. Dr. Pfeffer und Herrn Prof. Dr. A. Eber statte ich für die mir gewährte wissenschaftliche Förderung meinen tiefempfundenen Dank ab.

Druck von Ant. Kämpfe, Jena.



1.



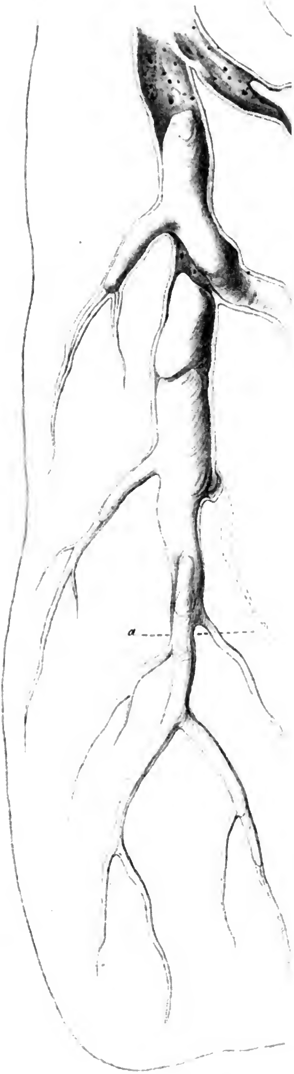
2b.



2a.



4.



Käppel, embol. Verstopfungen d. grösseren
Lungenarterienäste b. Pferde.

5.



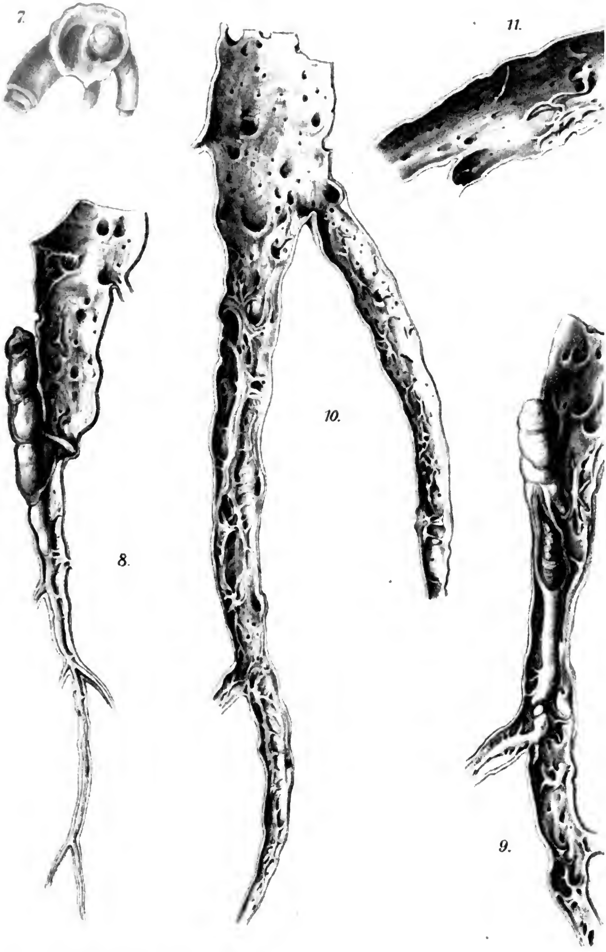


3.



6.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.



Kappel, embol. Verstopfungen d. grösseren Lungenarterienäste b. Pferde.

Verl. v. Gustav

12.



14.



15.







13.

16.



Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.